СИСТЕМА КРУИЗ-КОНТРОЛЬ СОВРЕМЕННОГО АВТОМОБИЛЯ (часть 3)

Окончание. Начало в РЭТ №8, 2004 г.

Александр Тюнин (Москва)

В РЭТ №8, 2004 г. и РЭТ №9, 2004 г. мы рассматривали общие принципы функционирования системы круиз-контроль современного автомобиля, а также описывали порядок проверки ее компонентов. Тема этого номера – диагностика различных узлов и практические советы по обслуживанию системы.

Актюатор системы круиз-контроль (CCA) представляет собой электросервопривод дроссельной заслонки. Он включает 3 компонента:

- реверсный электродвигатель постоянного тока;
- ACTUATOR MAGNETIC CLUTCH (AMC) – электромагнитная муфта актюатора круиз-контроля;
- TPS CCA – датчик положения привода актюатора круиз-контроля.

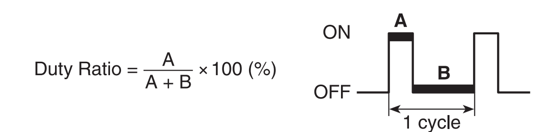


Рис. 24. *Управляющий сигнал актюатора «DUTY RATIO»*

Управляющий сигнал актюатора (DUTY RATIO) формируется CC ECU в виде последовательности импульсов напряжением 12 В со скважностью, пропорциональной необходимому углу поворота привода (см. рис. 24). Направление перемещения привода задается полярностью подаваемого на двигатель сигнала управления.

Таблица 7. *Порядок диагностики ЭД CCA и его внешних соединений*

№ п/п	Описание проверки	Результат	Действия
1	• снять CCA с кузова; • отсоединить разъем CCA; • используя источник 12 В, включить «AMC – ON»; • после подключения (+) вывода источника привод CCA должен плавно, без рывков перемещаться в одну из позиций, ACCELERATION SIDE или DECELERATION SIDE, в зависимости от схемы подключения Acceleration side Deceleration side	Нет	Заменить неисправный CCA.
		Да	Перейти к п.2.
2	Проверить на предмет обрыва и КЗ все соединения и разъемы между CCA и CC ECU.	Есть проблемы	Отремонтировать или заменить неисправные соединения и разъемы
		Нет проблем	Проверяемая часть оборудования в порядке. Если при этом продолжают фиксироваться DTC 11 и 14, следует заменить CC ECU.

Таблица 8. *Порядок диагностики АМС и связанных с ней компонентов*

№ п/п	Описание проверки	Результат	Действия
1	• снять ССА с кузова; • отсоединить разъем ССА; • рукой проверить перемещение привода ССА, привод должен свободно перемещаться («АМС – ON») используя источник 12 В, включить «АМС – ON»; • рукой проверить перемещение привода ССА («АМС – ON»), привод перемещаться не должен. Magnetic Clutch OFF Magnetic Clutch ON	Нет	Заменить неисправный ССА.
		Да	Перейти к п.2.
2	• снять STOP LIGHT SW с кузова; • проверить коммутацию (см. рисунок в таблице) контактов STOP LIGHT SW в положениях нажат – отпущен; • проверить коммутацию (см. рисунок в таблице) контактов STOP LIGHT SW в положениях нажат – отпущен; • «STOP LIGHT SW – OFF» (педаль нажата), замкнуты «1 – 2»; • «STOP LIGHT SW – ON» (педаль отпущена), замкнуты «3 – 4» Switch Pin	Нет	Заменить STOP LIGHT SW
		Да	Перейти к п.3.
3	Проверить все соединения и разъемы между STOP LIGHT SW и CC ECU, STOP LIGHT SW и AMC, AMC и GND	Есть проблемы	Отремонтировать или заменить неисправные соединения и разъемы.
		Нет проблем	Проверяемая часть оборудования в порядке. Если при этом продолжают фиксироваться DTC 12 – заменить CC ECU.

Отказ ЭД CCA вызывает формирование DTC 11 и 14. Порядок диагностики ЭД CCA и его внешних соединений приведен в таблице 7. Схему для проверок см. на рисунке 3.

Электромагнитная муфта актюатора круиз-контроля (AMC) встроена в CCA и предназначена для механического отключения CCA от его привода (во время движения под управлением CC) в следующих случаях:

- при увеличении скорости движения в режиме CC более чем на 16 км/ч (10 миль/ч) от установленной (движение под уклон);
- при падении скорости движения в режиме CC более чем на 10 км/ч (6 миль/ч) от установленной (движение в гору);
- при кратковременном отключении питания в системе CC;

Таблица 9. *Порядок диагностики TPS CCA и его внешних соединений*

№ п/п	Описание проверки	Результат	Действия
1	• извлечь CC ECU, не отсоединяя разъем; • включить зажигание; • измерить напряжение между контактами VR2 и VR3 CC ECU, вручную переместив привод CCA в позиции «ACCELERATION SIDE» – «DECELERATION SIDE», величина его должна быть: • в позиции «DECELERATION SIDE» порядка 1,1...1,4 В; • в позиции «ACCELERATION SIDE» порядка 3,8...4,5 В; • при плавном перемещении привода CCA, напряжение между контактами VR2 и VR3 CC ECU должно также плавно (без прерываний) изменяться от 1,1 В до 4.5 В.	Нет	Перейти к п.2.
			TPS CCA в порядке.
2	• снять CCA с кузова; • отсоединить разъем CCA; • измерить сопротивление между контактами 1 и 3 CCA, величина сопротивления д.б. около 2 кОм; • величина сопротивления между контактами 2 и 3 должна быть: • в позиции «DECELERATION SIDE» порядка 0,5 кОм; • в позиции «ACCELERATION SIDE» порядка 1,8 кОм; • при плавном перемещении привода CCA, сопротивление между контактами 2 и 3 CCA должно также плавно (без прерываний) изменяться от 0,5 до 1,8 кОм.	Нет	Заменить CCA
		Да	Перейти к п.3.
3	Проверить все соединения и разъемы между CC ECU и TPS CCA.	Есть проблемы	Отремонтировать или заменить неисправные соединения и разъемы
		Нет проблем	Проверяемая часть оборудования в порядке. Если при этом продолжают фиксироваться DTC 13 и 14 – заменить CC ECU.

- при отказе CCA или VSS;
- при нажатии педали тормоза.

Отказ AMC и связанных с ней компонентов CC ECU вызывает формирование DTC 12. Порядок диагностики AMC и связанных с ней компонентов приведен в таблице 8. Схема для проверки показана на рисунке 3.

Отказ датчика положения привода актюатора круиз-контроля (TPS CCA) вызывает формирование DTC 13 и 14. Порядок диагностики TPS CCA и его внешних соединений приведен в таблице 9. Схема для проверки показана на рисунке 3.

Переключатель режимов (CC SW) представляет собой резистивный делитель напряжения. Считав сигнал с CC SW, CC ECU выбирает необходимый режим работы системы круиз-контроля. Короткое замыкание или обрыв в цепях CC SW вызывают формирование

Таблица 10. *Порядок диагностики CC SW и его внешних соединений*

<table>
<tr><th>№ п/п</th><th>Описание проверки</th><th>Результат</th><th>Действия</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">Проверить выходной сигнал CC SW в движении, при включенном CC по индикации «CC INDICATOR LIGHT». После установки каждого режима индикация CC INDICATOR LIGHT должна соответствовать таблице:
<table><tr><th>Позиция *CC SW*</th><th>состояние *CC INDICATOR LIGHT*</th></tr><tr><td>SET/COAST SWITCH</td><td>ON, OFF, 2 Pulse</td></tr><tr><td>RESUME/ACCEL SWITCH</td><td>ON, OFF, 3 Pulse</td></tr><tr><td>CANCEL SWITCH</td><td>ON switch OFF
OFF switch ON</td></tr></table></td><td>Нет</td><td>Перейти к п.2.</td></tr>
<tr><td>Да</td><td>CC SW исправен.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">• извлечь CC ECU, не отсоединяя разъем;
• включить зажигание;
• измерить напряжение между «18(CCS) – CC ECU» и «GND» в каждой из позиций CC SW, оно должно быть в пределах:
• «NEUTRAL» – 10...14 В;
• «RES/ACC» – 0,7...2,5 В;
• «SET/COAST» – 2,3...4,6 В;
• «CANCEL» – 4,1...7,2 В.</td><td>Нет</td><td>Перейти к п.3.</td></tr>
<tr><td>Да</td><td>CC SW исправен.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">• снять CC SW с рулевой колонки;
• отсоединить CC SW от разъема;
• измерить сопротивление между контактами 3 и 4 в каждой из позиций CC SW, оно должно быть в пределах:
• «NEUTRAL» – более 1МОм;
• «RES/ACC» – около 68 Ом;
• «SET/COAST» – около 198 Ом;
• «CANCEL» – около 418 Ом.
4 3
6 5 2 1
(+)
(-)
Если DTC 32 и 34 продолжают фиксироваться, еще раз проверьте сопротивление в позиции «NEUTRAL», оно всегда должно быть больше 1 МОм.</td><td>Нет</td><td>Заменить CC SW</td></tr>
<tr><td>Да</td><td>Перейти к п.4.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2">Проверить на обрыв и КЗ разъемы и соединения: между CC SW и CC ECU</td><td>Есть проблемы</td><td>Отремонтировать или заменить неисправные соединения и разъемы</td></tr>
<tr><td>Нет проблем</td><td>Заменить CC ECU.</td></tr>
</table>

DTC 32 и 34. Порядок диагностики CC SW и его внешних соединений приведен в таблице 10. Схема для проверки показана на рисунке 2.

Датчик скорости (VSS) представляет собой электромагнитный датчик импульсов, вырабатывающий 4 импульса за один оборот ротора, сопряженного с вторичным валом коробки передач. На основании этого сигнала ECM и CC ECU вычисляют реальную скорость автомобиля.

Отсутствие сигнала VSS на входе «20(SPD) – CC ECU» вызывает формирование DTC 21.

Кратковременное прерывание сигнала на входе «20(SPD) – CC ECU» (до 0,2 сек), а также сбои

Таблица 11. *Порядок диагностики VSS и его внешних соединений*

<table>
<tr><th>№ п/п</th><th>Описание проверки</th><th>Результат</th><th>Действия</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">• снять VSS;
• используя источник 12 В и тестер, проверить выходной сигнал датчика скорости. Напряжение между контактами 2 и 3 должно изменяться в пределах 0...11 В 4 раза за 1 оборот привода VSS. На рисунке показаны диагностические схемы для VSS в комплектациях M/T и A/T.
● M/T
V 3 2
Датчик скорости для механической трасмиссии
7A-FE Engine
1 3 V 2
Датчик скорости для автоматической трасмиссии</td><td>Нет</td><td>Заменить VSS</td></tr>
<tr><td>Да</td><td>Перейти к п. 2.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">Проверить выходной сигнал датчика скорости в движении, при включенном CC по индикации «CC INDICATOR LIGHT»:
• на скорости более 40 км/ч (25 миль/ч) «CC INDICATOR LIGHT» выдает вспышки с периодом 0,25 с;
• на скорости меньше 40 км/ч (25 миль/ч) «CC INDICATOR LIGHT» светится непрерывно.
<table>
<tr><th>Скорость движения</th><th>состояние *CC INDICATOR LIGHT*</th></tr>
<tr><td>Больше 40 km/h (25 mph)</td><td>Blinks
ON
OFF
0,25 sec 0,25 sec</td></tr>
<tr><td>Меньше 40 km/h (25 mph)</td><td>Stays ON
ON
OFF</td></tr>
</table></td><td>Нет</td><td>Перейти к п.3.</td></tr>
<tr><td>Да</td><td>VSS и его соединения в порядке.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">Проверить на предмет обрыва и КЗ все соединения и разъемы между: VSS – COMBINATION METER – «20(SPD) – CC ECU».</td><td>Есть проблемы</td><td>Отремонтировать или заменить неисправные соединения и разъемы</td></tr>
<tr><td>Нет проблем</td><td>Проверяемая часть оборудования в порядке. Если при этом продолжают фиксироваться DTC 21 и 23 – заменить CC ECU.</td></tr>
</table>

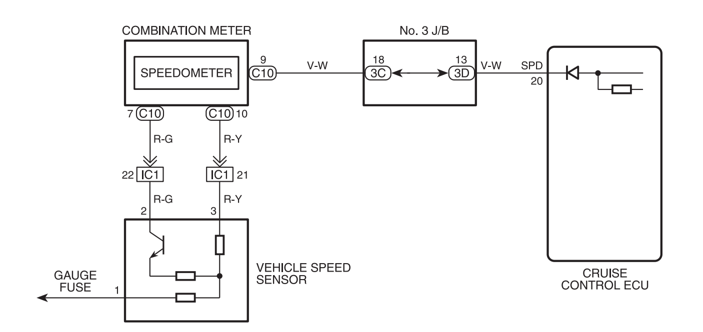


Рис. 25. *Схема подключения датчика скорости «VSS»*

(КЗ или обрыв) в цепях «20(SPD) – CC ECU» и «9(O/D) – CC ECU» вызывают формирование DTC 23. Порядок диагностики VSS и его внешних соединений приведен в таблице 11. Схема для проверки приведена на рисунке 25.

Датчик включения сцепления CLUTCH CW при нажатии педали сцепления выдает «GND» на «2(N&C) – CC ECU», если это происходит во время движения под управлением круиз-контроля, CC ECU прекращает выполнение операций СС. Порядок диагностики CLUTCH CW и его внешних соединений приведен в таблице 12. Схема для проверок показана на рисунке 2.

ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПО ДИАГНОСТИКЕ И ОБСЛУЖИВАНИЮ

Говоря об эксплуатации системы СС, отметим, что, несмотря на заложенную в алгоритм выполнения операций «защиту от дурака», пользоваться этим устройством лучше только на автомагистралях и дорогах с низкой интенсивностью движения. Использование этой системы на дорогах с интенсивным движением может привести к ДТП.

Теперь немного о некоторых тонких моментах диагностики. На первый взгляд процедура самодиагностики выглядит элементарно – любым доступным способом (с помощью тестера или «вручную», если позволяет OBD автомобиля) считывается DTC и с помощью таблиц ставится безошибочный диагноз. Однако тут есть нюансы. Для исключения элемента случайности процедуру диагностики необходимо проводить в следующем порядке:

- проверить напряжение АКБ (с этой операции полезно начинать любую диагностику электрооборудования), оно должно быть не менее 11,5 В;
- после запуска двигателя по индикации контрольных ламп на приборной доске определиться с неисправными системами (двигатель – трансмиссия – ABS/TCS – CC – SRS), если проблем несколько – иметь это в виду в дальнейшем, при анализе полученных DTC;
- любым доступным способом считать DTC;
- провести процедуру очистки памяти (для TOYOTA – отсоединить «минус» АКБ на 30…40 с);
- повторно (не запуская двигатель) считать DTC;
- если DTC отсутствуют, это означает, что ошибка, зафиксированная в памяти ECU, носила временный характер; если DTC остался, значит, ошибка «тяжелая» и требует вмешательства для ее устранения; для уверенности следует еще раз считать DTC;
- если DTC остался в памяти ECU – скорее всего, он правильный; для уверенности можно повторить чтение DTC после тест-драйва в различных скоростных и нагрузочных режимах.

И еще совет – если есть сомнения в истинности используемой таблицы DTC (имеются непонятные коды), убедиться в ее адекватности можно, сымитировав реальные отказы в системе управления двигателя (трансмиссии). Например, отстегнуть разъем датчика температуры охлаждающей жидкости двигателя и сравнить полученный DTC с имеющимся в таблице.

Таблица 12. *Порядок диагностики CLUTCH CW и его внешних соединений*

№ п/п	Описание проверки	Результат	Действия
1	По индикации «CC INDICATOR LIGHT» (во время движения под управлением круиз–контроля) проверьте, что CC ECU прекращает выполнение операций СС при нажатии педали сцепления (лампа гаснет)	Нет	Перейти к п.2.
		Да	CLUTCH CW и его внешние соединения в порядке
2	• извлечь CC ECU, не отсоединяя разъем; • включить зажигание; • измерить напряжение между «2(N&C) – CC ECU» и «GND» при нажатой и отпущенной педали сцепления, оно должно быть: • в позиции «ON» (нажата) менее 1 В; • в позиции «OFF» (отпущена) порядка 10…16 В	Нет	Перейти к п.3.
		Да	CLUTCH CW и его внешние соединения в порядке
3	Проверить на предмет обрыва и КЗ все соединения и разъемы в цепи CC ECU – CLUTCH CW – GND	Есть проблемы	Отремонтировать или заменить неисправные соединение или разъем
		Нет проблем	Проверить и заменить CC ECU.